

## Telecommunication system and method for transmitting signal in the same

**Patent number:** CN1333605  
**Publication date:** 2002-01-30  
**Inventor:** YONG-CHO LEE (KR); UK-CHUN KIM (KR); CHAN-HO GYONG (KR)  
**Applicant:** LG ELECTRONICS INC (KR)  
**Classification:**  
 - **international:** H04L1/00; H04L1/06; H04L1/18; H04L1/00; H04L1/02; H04L1/16; (IPC1-7): H04J13/00; H03M13/37  
 - **europen:** H04L1/18D2; H04L1/00B3; H04L1/00B5; H04L1/06  
**Application number:** CN20010118822 20010618  
**Priority number(s):** KR20000039521 20000711; KR20000076786 20001215

Also published as:

 EP1172959 (A2)  
 US2002027956 (A1)  
 JP2002051030 (A)  
 EP1172959 (A3)

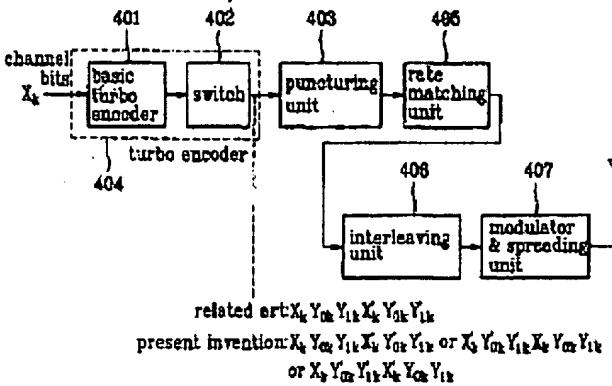
[Report a data error here](#)

Abstract not available for CN1333605

Abstract of corresponding document: **EP1172959**

A communication system and a method for transmitting a signal in the communication system are provided, a pair of turbo codes having the same performance are generated from one information bit sequence by changing the output order of the turbo code generator. The encoded bit sequences are punctured using one optimal puncturing pattern and the resultant sequences have the same error correcting performance and can be used when transmit diversity method or H-ARQ method is used to enhance the performance of the system. When differently encoded bit sequences are transmitted with transmit diversity, the receiver can get code combining gain as well as maximal ratio combining gain by combining the differently encoded bit sequences. Like the transmit diversity method, H-ARQ method can obtain code combining gain as well as maximal ratio combining gain by transmitting a different signal for the "Retransmit" signal that has different parity bits from the "New" signal and combining the sequences at the receiver.

FIG.5



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01118822.7

[43] 公开日 2002 年 1 月 30 日

[11] 公开号 CN 1333605A

[22] 申请日 2001.6.18 [21] 申请号 01118822.7

[30] 优先权

[32] 2000.7.11 [33] KR [31] 39521/2000

[32] 2000.12.15 [33] KR [31] 76786/2000

[71] 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 李永朝 金沂浚 庆赞浩 尹宁佑

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

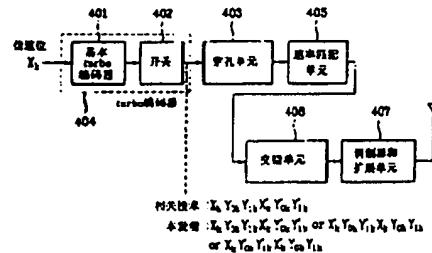
代理人 余 腾 李 辉

权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图页数 5 页

[54] 发明名称 通信系统和在其中发送信号的方法

[57] 摘要

本发明提供了一种通信系统和一种用于在通信系统中发射信号的方法,通过改变 turbo 码发生器的输出顺序从一个信息位序列产生一对具有相同性能的 turbo 码。利用一种优选穿孔模式给编码位序列穿孔,所得的序列具有相同的纠错性能,并且可以在使用了发射分集法或 H - ARQ 法时使用,以提高系统的性能。当利用发射分集发射不同编码的位序列时,接收机可以通过组合不同编码的位序列得到编码组合增益以及最大比率组合增益。



ISSN 1008-4274

# 权 利 要 求 书

1. 一种在通信系统中发射信号的方法，包括步骤：

将一个信息位序列编码成多个不同编码的位序列；

利用一种穿孔模式穿孔多个编码位序列；和

经过至少一个发射天线分别发射包括穿孔序列的信号。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中多个编码位序列具有相同的纠错性能，并且由一个 turbo 编码器编码。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中通过输出顺序来改变多个编码位序列。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其中穿孔序列包括不同的奇偶校验位，但具有相同的性能。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其中当使用 H-ARQ 方法时，“新”和“重发射”信号包括相互不同的奇偶校验位。

6. 根据权利要求 1 所述的方法，其中当使用发射分集时，经过不同的发射天线分别发射信号。

7. 根据权利要求 1 所述的方法，进一步包括：

在两个接收机天线接收信号；和

通过最大比率法组合来自两个接收机天线的信号的信息位部分。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，进一步包括当使用发射分集时对来自两个接收机天线的信号的奇偶校验位部分进行代码组合。

9. 一种使用了发射分集方法的通信系统，包括：

发射机，用于经过不同发射天线发射包括不同编码序列的信号；

和

接收机，用于经过不同接收机天线接收、组合和解码该信号。

5

10. 根据权利要求 9 所述的通信系统，其中发射机包括：

turbo 编码器，用于通过不同地改变输出顺序从一个信息位序列产生多个编码位序列；和

穿孔单元，用于利用一种穿孔模式穿孔该编码位序列。

10

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中多个编码序列具有相同的纠错性能，并且穿孔的位序列具有相同的性能。

15

12. 根据权利要求 9 所述的通信系统，其中接收机包括：

组合器，用于把最大比率组合法应用到信号的信息位部分，和用于把代码组合法应用到信号的奇偶校验位部分。

20

13. 一种用于在通信系统中发射信号的发射机，包括：

turbo 编码器，用于通过改变输出顺序从一个信息位序列产生多个编码位序列；和

穿孔单元，用于用一种穿孔模式分别给多个编码位序列穿孔。

25

14. 根据权利要求 13 所述的发射机，进一步包括：

速率匹配单元，用于对穿孔单元的输出进行重复或穿孔以使多个编码位序列与一个预定长度匹配；

交错单元，用于对速率匹配单元的输出位序列进行交错；和

调制器和扩展单元，用于调制和扩展交错单元的输出。

15. 根据权利要求 13 所述的发射机，其中穿孔单元的输出包括

不同的奇偶校验位但是具有相同的性能。

30

16. 根据权利要求 13 所述的发射机，其中 turbo 编码器包括用于  
不同地改变多个编码位序列的输出顺序的开关。

5 17. 一种用于在通信系统中经过至少一个发射天线接收信号的接  
收机，包括：

多个去穿孔单元，用于利用相同的去穿孔模式分别给各个信号去  
穿孔；和  
组合器，用于使多个去穿孔单元的输出相互软组合。

10 18. 根据权利要求 17 所述的接收机，其中进一步包括：

多个解调器和去扩展单元，用于分别解调和去扩展信号；和  
多个去交错和速率去匹配单元，用于去交错和去匹配多个解调器  
和去扩展单元的输出。

15 19. 根据权利要求 17 所述的接收机，其中：

把最大比率组合法应用于多个去穿孔单元的输出的信息位部分；  
和  
把代码组合法应用于多个去穿孔单元的信号输出的奇偶校验位部  
分。

# 说 明 书

## 通信系统和在其中发送信号的方法

5 本发明涉及第三代移动通信系统。更具体地讲，本发明涉及一种  
用于数据的 turbo 编码和解码的通信系统和方法。

10 概括地讲，下一代基于码分多址（CDMA）模式的移动通信系统  
支持 Mbps 的高速数据传输，并且不像话音通信系统那样需要  $10^{-5} \sim 10^{-6}$   
的很低的分组差错率。但是，在把现有通信系统中普遍使用的卷积  
15 编码模式应用到高速数据传输时，存在着各种限制。在这方面，广泛  
地使用一种 turbo 编码模式，以便即使在不良移动通信环境下也能保  
持低的分组差错率。最近的趋势是广泛地采用 turbo 编码模式作为移  
动通信系统的标准。

15 图 1 示出了一个产生 turbo 码的相关技术的并联连接 turbo 编码  
器。参考图 1，  
20 并联连接 turbo 编码器是由两个相互并联连接的成分编  
码器 10 和 11，和一个插在它们之间的交错单元 12 构成的。从第一成  
分编码器 10 产生一个信息位  $X_k$  的第一奇偶校验位  $Y_{0k}$  和  $Y_{1k}$ ，而从  
第二成分编码器 11 产生一个交错信息位  $X_k'$  的第二奇偶校验位  $Y_{0k}'$  和  
 $Y_{1k}'$ 。

25 相关技术并联连接 turbo 编码器以  $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k' Y_{0k}' Y_{1k}'$  的顺序  
输出信息位和奇偶校验位，因此，turbo 编码器的编码率是 1/6。

图 2 示出了根据相关技术的 turbo 编码器产生传输信号的装置。  
参考图 2，提供了一个具有图 1 的并联连接 turbo 编码器的基本 turbo  
编码器 201。基本 turbo 编码器 201 将信息位序列编码成一个编码率为  
1/6 的编码位序列。一个穿孔（puncturing）单元 202 在编码位序列上  
30 进行穿孔，从而使得到的编码率能够与要求的编码率匹配。穿孔是根

据给出最佳性能的预定穿孔模式进行的。一个速率匹配单元 204 对穿孔位序列进行码元重复或穿孔，以使编码位序列与交错单元 205 的长度  $N$  匹配。一个交错单元 205 交插速率匹配单元 204 的输出位序列，以克服信道的突发错误特性。一个调制器和扩展单元 206 调制和扩展交错位序列。

此时，来自基本 turbo 编码器 201 的编码位序列具有由要求的编 码率确定的穿孔模式穿孔的 “ $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k 'Y_{0k} 'Y_{1k}$ ” 这样的输出顺序。结果，从发射机根据信息位序列发送的信号具有一种输出顺序。

但是，有这样的情况，即，需要从相同信息位序列产生的并且具有相同纠错能力的不同编码的位序列。例如，如果将两个天线的发射分集应用到相关技术，那么由于可以在接收机获得额外的代码组合增益以及最大比率组合增益，所以每个天线发射不同信号比发射相同信号更好。在相关技术中，由于基本 turbo 编码器 201 具有 “ $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k 'Y_{0k} 'Y_{1k}$ ” 这样的输出顺序，发射机中的穿孔单元 202 不是具有一种穿孔模式，而是几种穿孔模式，以获得不同编码的位序列。此外，穿孔位序列必须具有相同的纠错能力。很难找到具有相同性能的穿孔模式，并且，即使找到了具有相同性能的穿孔模式，由于穿孔单元 202 中使用的穿孔模式的改变可能造成速率匹配单元 204 的穿孔模式改变，所以发射机变得更为复杂。发射机需要记忆在穿孔单元 202 和速率匹配单元 204 中使用的穿孔模式的组合。

图 3 示出了在对发射分集使用相同信号时用于解码接收信号的相关技术装置。

参考图 3，两个接收机天线接收从发射机发射的两个调制信号。然后，解调器 301 和去扩展单元 302 给信号解调和去扩展。组合器 303 将从解调器 301 和去扩展单元 302 输出的信号相互软组合，以得到具有低差错率的位序列。通过一个速率去匹配单元 304 给组合的位序列

去交错和速率去匹配，并且通过一个去穿孔单元 305 去穿孔。解码所得到的位序列，以获得单元 305 初始发射的信息位序列  $X_k$ 。

下面示出了详细的示例，以更确定地说明构思。

5

假设两个天线发射分集，并且假设穿孔单元 202 之后的希望的编码率是 1/2。

10 为了从 1/6 原始编码率获得希望的编码率，码元穿孔块根据穿孔模式（未示出）给位序列穿孔。在经过两个天线发射相同信号的情况下，根据穿孔模式给来自 turbo 编码器 201 的编码位序列穿孔，并且产生的序列的顺序是 “ $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1}$ ” 。速率匹配，交错，调制该穿孔序列，并经过两个发射天线通过噪声信道发射。

15 两个信号穿过不同的信道环境，并且在接收机天线独立地接收。组合器 303 以与它们发射相同的顺序，即，“ $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1}$ ”，组合来自两个天线的解调位序列的功率。

20 也就是说，组合器 303 执行对解调位序列的最大比率组合，并且与发射信号的编码率相比，有效编码率不改变。

25 在经过两个天线发射不同信号的情况下，用给出相同性能的不同穿孔模式穿孔来自 turbo 编码器 201 的编码位序列。假设发现穿孔模式 “110000100010” 和 “100010110000” 具有相同的性能，那么可以从它们产生两个不同信号。即，使用不同穿孔模式给来自 turbo 编码器 201 的编码位序列穿孔。产生的序列的顺序是 “ $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1}$ ” 和 “ $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1}$ ”。速率匹配，交错，调制这些序列，并经过两个发射天线通过噪声信道发射。在接收机独立地接收，解调、去扩展、去交错、去穿孔两个信号，并在组合器组合。在这种情况下，组合器 30 应当有足够的智能，从而使它能够对系统位进行最大比率组合，同时

对奇偶校验位进行代码组合，即，组合位序列的顺序是“ $X_k Y_{0k} Y_{0k'}$   $X_{k+1} Y_{0k+1} Y_{0k+1'}$ ”。也就是说，组合器对接收信号执行代码组合以及最大比率组合，并且将有效编码率降低到 1/3，这提高了纠错能力。

5

在使用混合型自动重复请求（称为“H-ARQ”）模式的情况下，可以显示另一个示例。

图 4 是说明相关技术的混合型 ARQ 模式的过程的流程图。

10

参考图 4，在相关技术的混合型 ARQ 模式中，发射机将一个循环冗余校验（CRC）码加到信息位序列，并将增加了 CRC 的信息位序列编码，以产生编码位序列。然后，将编码位序列穿孔、速率匹配、交错、调制成一个发射信号，并发送到接收机。接收机接收该信号（S20），并且解调和解码该信号。接收机通过检查在一个缓存器中是否存在与接收机的解调位序列相同的位序列，确定解调位序列是“新信号”还是“重发送信号”（S21）。

15

如果缓存器中不存在相同的位序列，那么将接收的位序列直接存储在缓存器中（S22）。如果缓存器中存在相同的位序列，那么把接收的位序列与缓存器中的位序列组合，然后存储在缓存器中（S23）。

20

通过 CRC 检查缓存器中存储的位序列以确定是否在接收的位序列中存在任何差错（S24）。如果接收的位序列中没有差错，那么接收机向发射机发送一个确认（ACK）信号，并清空缓存器（S26）。

25

如果在接收的位序列中存在任何差错，那么将接收的位序列存储在一个缓存器中，并且接收机向发射机发送一个否定（NACK）信号。

30

因此，如果发射机接收到 ACK 信号，那么发射机发送下一个新信息数据。如果发射机接收到 NACK 信号，那么发射机重新发送以

前发送过的信息数据。

接收机解调重新发送的信号，并把它与缓存器中存储的位序列组合，从而将接收的位序列解码。如果组合位序列中不存在差错，那么接收机向发射机发送 ACK 信号。如果在组合位序列中存在任何差错，那么接收机向发射机发送 NACK 信号，请求相同数据的另一次重新发送，并且在此时将组合位序列存储在缓存器中。

此时，如果重新发送的位序列包括与以前发送的位序列相同的奇偶校验位，那么能够在接收机获得的组合增益只是 AWGN（附加白高斯噪声）信道中的最大比率组合增益。为了获得代码组合增益及最大比率组合增益，“重新发送的位序列”必须包括与“新位序列”不同的奇偶校验位，并且发射机的穿孔单元必须具有几种模式，以产生包括不同奇偶校验位的序列。

在把编码序列使用在发射分集系统中时，获得基于一个信息源的不同编码的序列是有益的。但是，通过改变发射机的穿孔模式获得不同编码的序列的方法可能增加复杂性，因为发射机和接收机都应当使用不是一个穿孔模式，而是几种穿孔模式。此外，很难找到具有相同性能的穿孔模式。

为了解决上述问题，本发明的一个目的是要提供一种通信系统和在该通信系统中发射信号的方法，其中无需增加复杂性就能产生具有相同性能的 turbo 码。

本发明的另一个目的是要产生不同编码的序列而不用改变穿孔模式。

更具体地讲，本发明的一个目的是要通过适当地改变 turbo 编码器的输出顺序产生具有相同纠错性能的不同编码的序列。

通过参考附图详细地说明实施例，可以对本发明的其它目的、特征和优点有更清楚的了解。

5 现在通过参考附图详细地说明实施例，进一步加深对本发明的其它目的、特征和优点的了解，其中：

图 1 示出了一个用于产生 turbo 码的相关技术的并联连接 turbo 编码器；

10 图 2 示出了一个用于根据相关技术 turbo 编码器产生发射信号的装置；

图 3 示出了一个用于在把相同信号用于发射分集时解码所接收信号的相关技术装置；

图 4 是说明相关技术混合型 ARQ 模式的过程的流程图；

15 图 5 示出了产生基于根据本发明的 turbo 编码器的发射信号的装置；

图 6 示出了产生基于根据本发明的 turbo 编码器的发射信号的另一个装置；和

图 7 示出了用于在把不同信号用于发射分集时解码所接收信号的装置。

20 以下是参考附图对根据本发明的通信系统的一个优选实施例，和在通信系统中处理信号的方法的详细说明。

25 假设相关技术 turbo 编码器的编码位序列的顺序是  $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k' Y_{0k}' Y_{1k}'$ ，在本发明中，turbo 编码器的编码位序列的顺序可以是  $X_k' Y_{0k}' Y_{1k}' X_k Y_{0k} Y_{1k}$ ，或  $X_k Y_{0k}' Y_{1k}' X_k' Y_{0k} Y_{1k}$ ，以及  $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k' Y_{0k}' Y_{1k}'$ 。

参考图 1，一个 turbo 码的并联连接 turbo 编码器包括两个成分编码器，和一个插在它们中间的交错单元。

两个成分编码器都是递归系统卷积编码器，并且具有相同性能。第一成分编码器将输入值  $X_k$  不加改变地输出，并且同时输出两个奇偶校验位  $Y_{0k}$  和  $Y_{1k}$ ，第二成分编码器输出  $X_k$  本身的交错版本  $X'_k$ ，同时输出两个奇偶校验位  $Y'_{0k}$  和  $Y'_{1k}$ 。因此，图 1 中的基本 turbo 编码器输出具有 1/6 编码率的位序列。

5

为了从 1/6 原始编码率获得希望的编码率，码元穿孔块根据表 1 中所示规则穿孔位序列。希望的编码率可以是 1/2，1/3，1/4，或 1/5。

10

表 1

输出	编码率			
	1/2	1/3	1/4	1/5
$X$	11	11	11	11
$Y_0$	10	11	11	11
$Y_1$	00	00	10	11
$X'$	00	00	00	00
$Y'_0$	01	11	01	11
$Y'_1$	00	00	11	11

注意：对于每种编码率，应当首先从上到下，然从左到右读取穿孔表。

在表 1 中，“0”表示应当穿孔的位，“1”表示不应穿孔的位。

15

此时，在本发明中，如果需要将信息位序列以不同的输出顺序编码，可以使用一个开关，该开关可以是 turbo 编码器的一个部件，并且确定编码位序列的输出顺序，使得从基本 turbo 编码器 401 的各成分编码器输出的位序列具有如图 5 所示的不同的输出位顺序，从而以一种希望的顺序输出位序列。或者 turbo 编码器本身应当具有输出不仅是一种顺序的而是几种顺序的编码位序列的能力。

20

图 5 示出了产生基于根据本发明的 turbo 编码器的发射信号的装

置。

参考图 5, 用于产生基于根据本发明的 turbo 编码器的发射信号的装置包括一个基本 turbo 编码器 401, 一个开关 402, 一个穿孔单元 403, 一个速率匹配单元 405, 一个交错单元 406, 和一个调制器和扩展单元 407。开关 402 决定来自 turbo 编码器 404 的编码位序列的输出顺序。如果基本 turbo 编码器 401 本身能够不仅以一种固定输出顺序而是以几种输出顺序输出编码位序列, 那么可以取消开关 402。此时, 将 turbo 编码器 404 定义为一种能够不仅以一种输出顺序而是以几种输出顺序输出编码位序列的 turbo 编码器。

假设从基本 turbo 编码器 401 的输出顺序是与相关技术相同的方式的  $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k' Y_{0k'} Y_{1k'}$ , 在本发明中从 turbo 编码器 404 的编码位序列的输出顺序可以是  $X_k' Y_{0k'} Y_{1k'} X_k Y_{0k} Y_{1k}$ , 或  $X_k Y_{0k'} Y_{1k'} X_k' Y_{0k} Y_{1k}$ 。

穿孔单元 403 根据表 1 中所示的穿孔模式, 对上述编码位序列穿孔, 以获得希望的编码率。此后, 速率匹配、交错、扩展和调制该穿孔位序列。此时, 穿孔单元 403 需要根据希望的编码率存储一种穿孔模式。

图 6 示出了用于在把不同编码的位序列用于发射分集时产生根据本发明的发射信号的另一个装置。

来自 turbo 编码器 504, 512 的编码位序列是彼此不同的, 并且用相同的穿孔模式在穿孔单元 503, 511 穿孔。速率匹配、交错、调制所得到序列, 并经过不同天线发射。在常规的系统中, 穿孔单元 503 和 511 应当具有不同的穿孔模式, 以获得具有不同奇偶校验位的序列, 这增加了系统的复杂性。

5           图 7 示出了在对发射分集使用不同信号时解码所接收信号的装  
置。

10           如图 7 中所示，对两个发射信号解码。

15           在接收机独立地接收、解调、去扩展、去交错、去穿孔两个不同的  
信号，并且在组合器 604 中组合。在这种情况下，组合器应当具有  
20           足够的智能，使得它能够对系统位进行最大比率组合，同时对奇偶校  
验位进行代码组合。正如发射机的情况那样，在本发明中，去穿孔单  
元 603 和 608 使用一个穿孔模式。但是，在常规系统中，由于发射机  
25           使用不同的穿孔模式产生不同的信号，所示去穿孔单元 603 和 608 应  
当使用不同的穿孔模式。

30           在下面示出了一个详细示例，以更确切地说明本发明的构思。

15           假设两个天线的发射分集，并假设穿孔单元 503, 511 之后的希  
望的编码率是 1/2。

20           从表 1 中，可以将编码率为 1/2 的穿孔模式读作“110000100010”，  
并且在穿孔单元 503 和 511 中都使用这种模式。如果来自 turbo 编码  
器 504 的编码位序列的顺序是“ $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k' Y_{0k}' Y_{1k}'$ ”，那么来自 turbo  
编码器 512 的编码位序列应当是不同的顺序，例如，“ $X_k Y_{0k}' Y_{1k}' X_k' Y_{0k}$   
25            $Y_{1k}$ ”。然后，穿孔单元 503 和 511 利用相同的模式给编码序列穿孔，  
得到的序列成为“ $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1}$ ”，和“ $X_k Y_{0k}' X_{k+1} Y_{0k+1}$ ”。速率  
匹配、交错、调制该序列，并经过不同天线发射。

30           在接收机独立地接收、解调、去扩展、去交错、去穿孔两个信号，  
并在组合器 604 组合。与常规系统不同，每个信号的去穿孔单元使用  
相同的去穿孔模式。组合器对系统位进行最大比率组合，同时对奇偶

校验位进行代码组合，即，组合序列的顺序是“ $X_k Y_{0k} Y_{0k'} X_{k+1} Y_{0k+1} Y_{0k+1'}$ ”。也就是说，组合器对于接收信号执行代码组合以及最大比率组合，并把有效编码率减小到  $1/3$ ，这提高了纠错能力。

5

在使用了混合型自动重复请求（叫作“H-ARQ”）模式的情况下，可以显示另一个示例。

10

对“新”信号和“重发射”信号使用不同的信号，可以获得额外的代码组合增益。由于对“新”和“重发射”信号使用了一种穿孔模式，所以没有增加系统的复杂性。

为了说明使用混合 ARQ 的情况，以下示出了详细示例。假设在穿孔单元 403 之后的希望的编码率是  $1/2$ 。

15

发射机产生图 5 中所示的信号。

发射机以“ $X_k Y_{0k} Y_{1k} X_k' Y_{0k'} Y_{1k'}$ ”顺序编码“新”位序列，并且根据穿孔模式“110000100010”穿孔之。得到的位序列是“ $X_k Y_{0k} X_{k+1} Y_{0k+1'}$ ”，并且速率匹配、交错、调制该序列，并发射到接收机。

20

如果接收机对“新”信号发送“NACK”，那么发射机以“ $X_k Y_{0k'} Y_{1k'} X_k' Y_{0k} Y_{1k}$ ”顺序编码“重发射”位序列，并根据相同的模式穿孔之。得到的位序列是“ $X_k Y_{0k'} X_{k+1} Y_{0k+1}$ ”，并且速率匹配、交错、调制该序列，并发射到接收机。

25

接收机把“重发射”信号与存储在缓存器中的“新”信号组合。由于两个信号彼此不同，所以可以获得代码组合增益以及最大比率组合增益。

30

如上所述，根据本发明的通信系统和在通信系统中发射信号的方

法具有以下优点。

通过简单地改变 turbo 编码器的输出顺序，可以利用相同的穿孔模式，从一个信息序列得到给出相同性能的不同编码的序列。

5

也就是说，本发明可以容易地产生不同的信号，而无需增加发射机和接收机的复杂性。当使用发射分集，例如，两个天线分集或 H-ARQ 时，可以使用不同的信号以提高系统的性能。

10

上面的说明将使熟悉本领域的人员能够在不偏离本发明的技术概念的精神下，改进和修改本发明。但是，本发明的技术范围并不限于上述实施例的说明，而是应当由权利要求确定。

图1  
现有技术

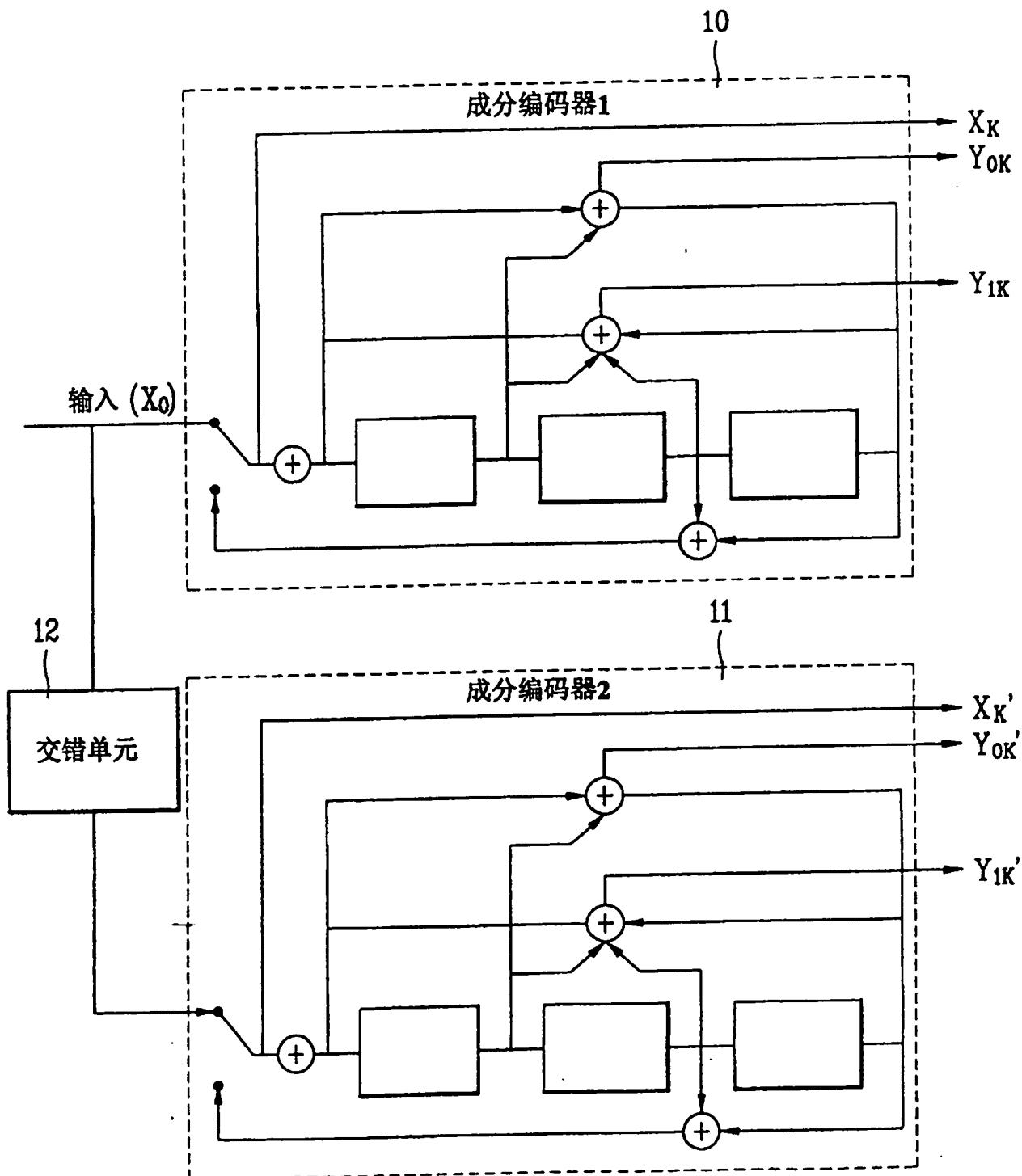


图2  
现有技术

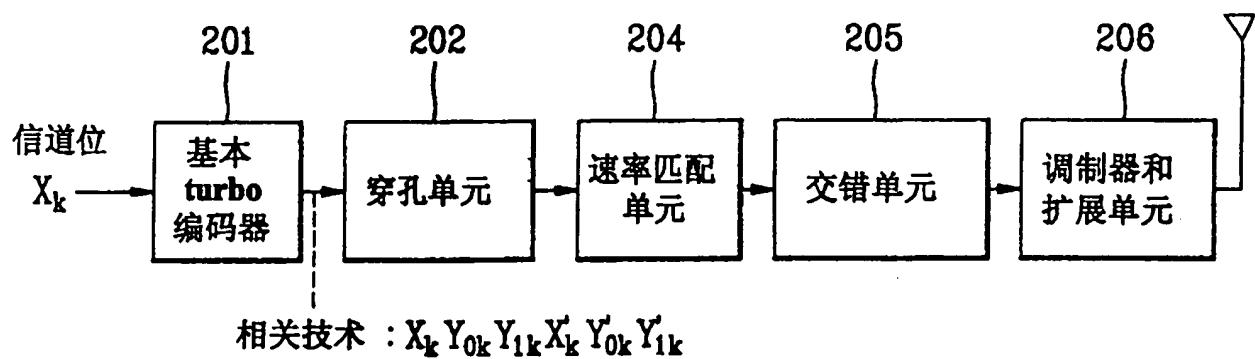


图3  
现有技术

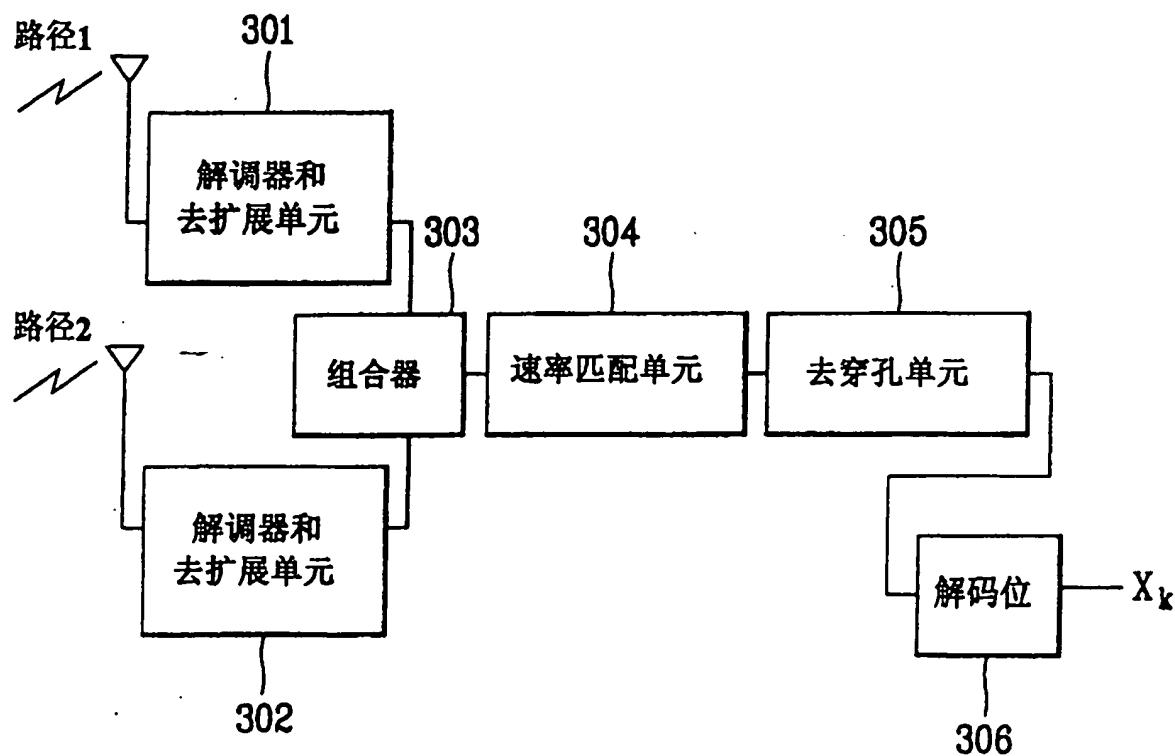


图4  
现有技术

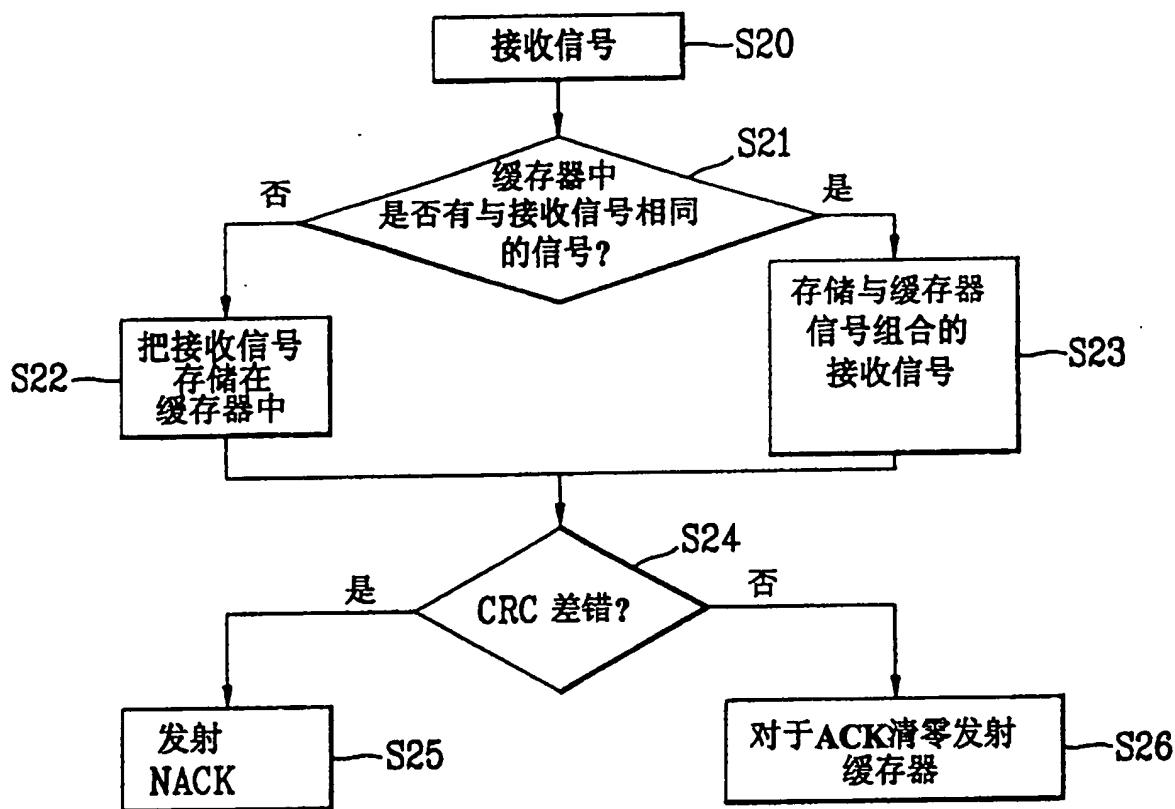


图5

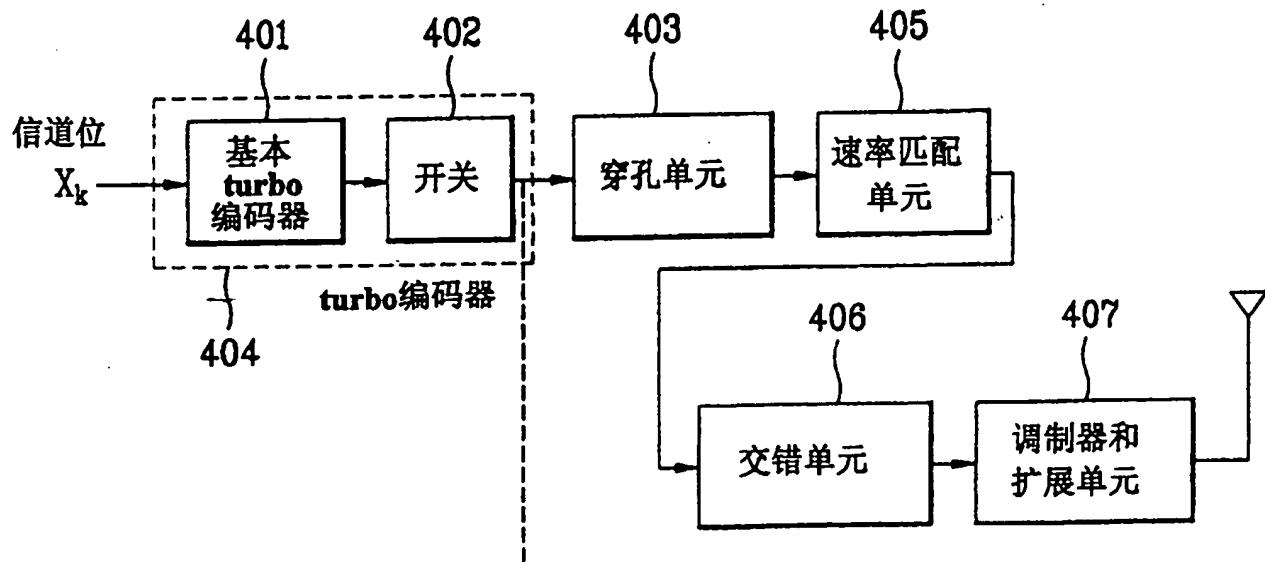


图6

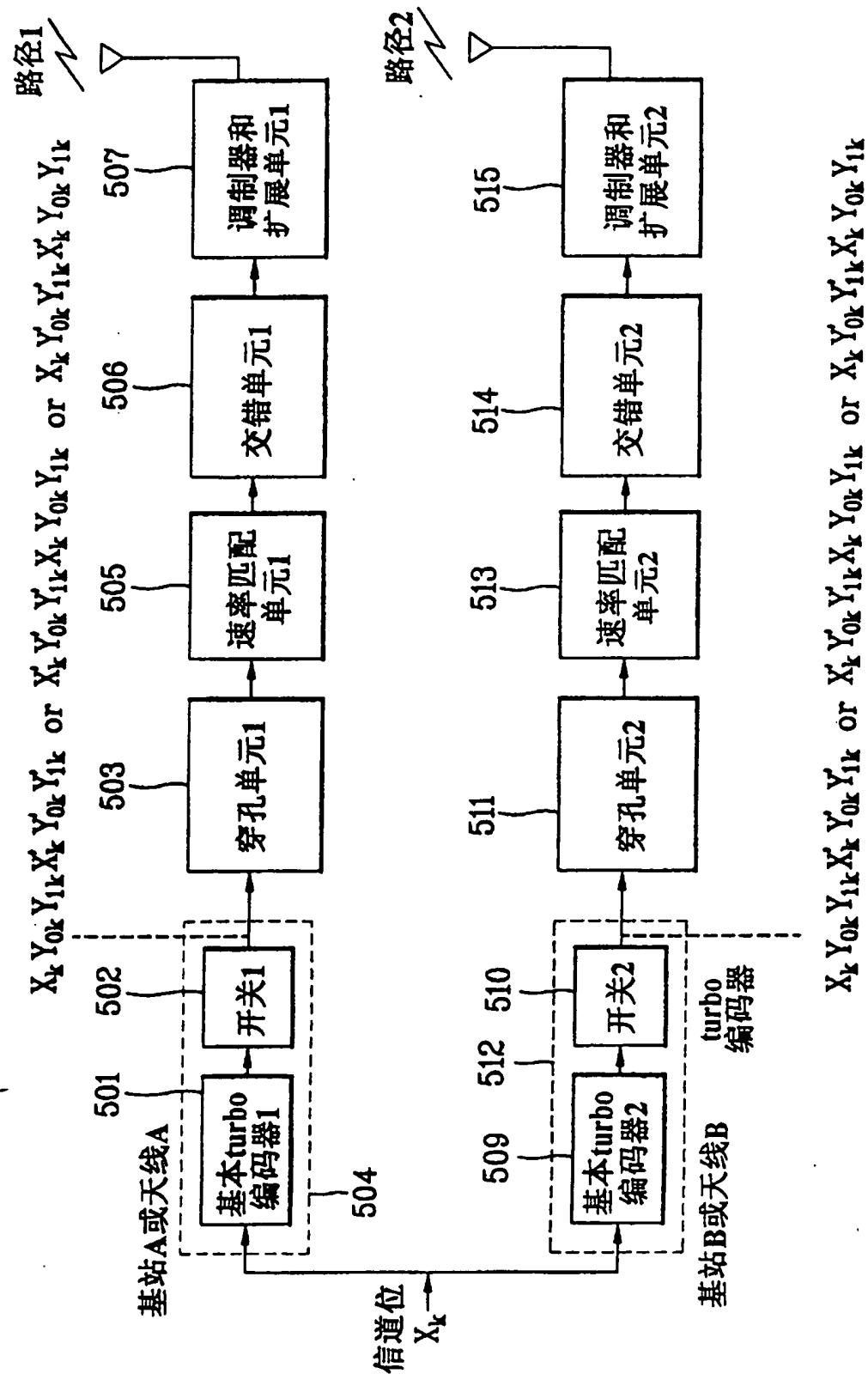


图7

